

Partikelfilter

Technische Antworten Nr. 28

SEAT service

Technischer Stand: 03.06. Infolge ständiger Weiterentwicklung und Verbesserung des Produktes unterliegen die Daten in diesem Dokument möglichen Veränderungen.

Der Inhalt dieses Dokumentes unterliegt dem Copyright und darf daher ohne schriftliche Genehmigung in Keiner Form, weder vollständig noch teilweise, vervielfältigt, übertragen, weitergegeben oder in einem Informationssystem gespeichert werden.

TITEL: Partikelfilter
AUTOR: Kundendienstorganisation
SEAT, S.A. Sdad. Unipersonal. Zona Franca, Calle 2.
HANDELSREGISTER Barcelona. Band 23662, Seite 1, Blatt 56855

1 Ausgabe

VERÖFFENTLICHUNGSDATUM: Mai 06
HINTERLEGUNG DES PFLICHTEXEMPLARS: B.27220-2006
Druck und Druckvorbereitung: TECFA-Group
Ciutat de Granada, 55 - Barcelona

Partikelfilter

Technische Antworten Nr. 28



Der Kunde fragt und Sie antworten

Inhaltsverzeichnis

Was ist ein Partikelfilter? 4
Warum wird er nur bei Dieselmotoren eingebaut? 5
Sind alle Fahrzeuge mit Dieselmotor damit ausgerüstet? 6
Was ist ein Rußpartikel? 7
Warum bilden sich Rußpartikel? 8
Arbeiten alle Partikelfilter nach dem selben Prinzip? 9
Was ist die Regeneration des Partikelfilters? 10
Worin besteht die aktive Regeneration des Partikelfilters? 11
Worin besteht das System “Partikelfilter mit Additiv”? 12
Welche Merkmale hat das Additiv? 13
Was ist ein Partikelfilter ohne Additiv? 14
Muss ich meine Fahrweise verändern? 15
Ist es für den Motor schädlich, mit eingeschalteter Kontrolllampe zu fahren? 16
Kann der Partikelfilter nachträglich eingebaut werden? 17
Kann er mit jeder Art von Kraftstoff betrieben werden? 18
Erfordert das System “Partikelfilter” besondere Wartungsarbeiten? 19
Unterscheidet sich der Wartungsservice? 20

Was ist ein Partikelfilter?

Es handelt sich um ein System, das in den Abgasstrang eingebaut wird, um die **Rußpartikel zurückzuhalten,** die bei der Verbrennung in Dieselmotoren entstehen und zu verhindern, dass diese in die Atmosphäre ausgestoßen werden.

Der Partikelfilter besteht aus einem wabenförmigen **Keramikkörper** aus Siliziumcarbid, der von einem Metallgehäuse umgeben ist.

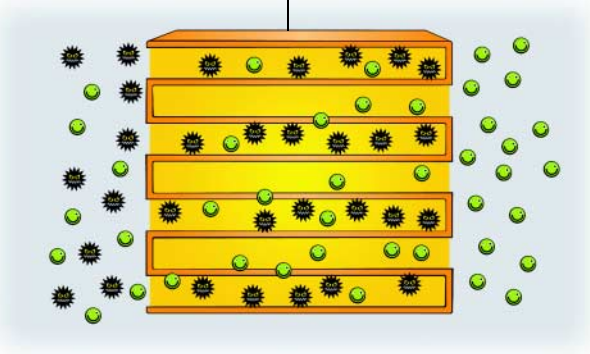
Der Keramikkörper setzt sich aus einer **großen Anzahl paralleler Kanäle mit geringem Durchmesser zusammen, die alternativ geschlossen sind,** so dass die Abgase zwingend die Wände der Kanäle durchströmen müssen, um auszutreten.

Die Porosität und Durchlässigkeit der Wände ermöglichen das Durchströmen der Gase, wobei gleichzeitig die Rußpartikel zurückgehalten werden.

Bei SEAT werden zur Zeit zwei verschiedene Systeme für das Zurückhalten der Rußpartikel über einen Partikelfilter eingesetzt: eines benutzt einen “Partikelfilter mit Additiv” und das andere einen “katalytischen Partikelfilter”.

Die Auswahl des einen oder des anderen Systems hängt mit der Nähe des Filters zum Motor in Abhängigkeit des jeweiligen Abschnittes des Abgasstrangs, in den es eingebaut wird, zusammen.





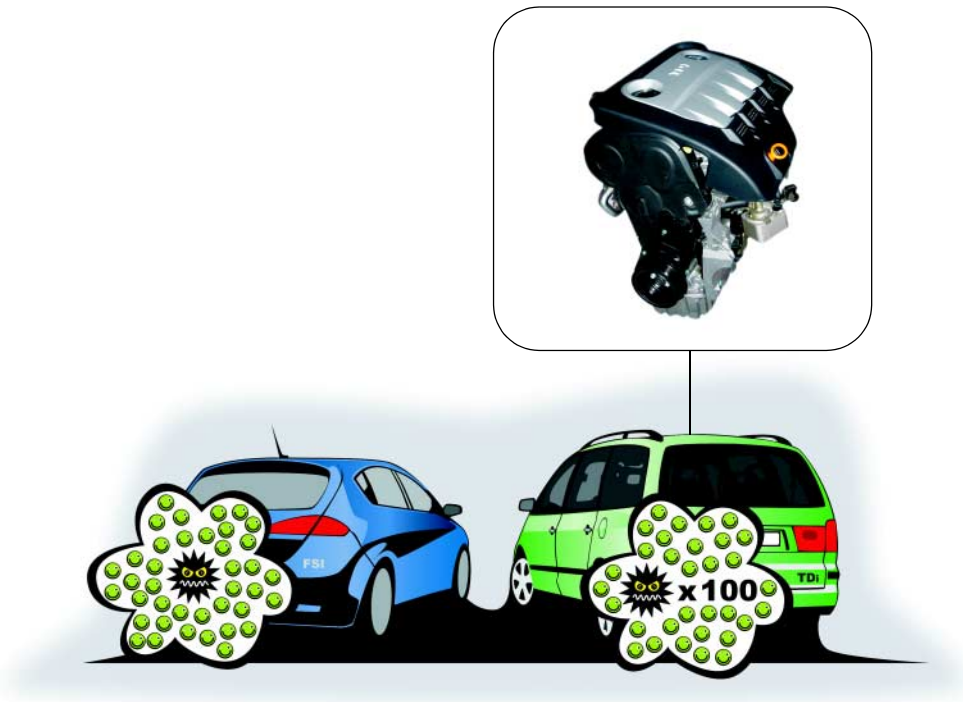
Warum wird er nur bei Dieselmotoren eingebaut?

Der Ausstoß an Rußpartikeln ist bei Dieselmotoren etwa **100 Mal höher** als bei Benzinmotoren.

Diese große Menge an Rußpartikeln hängt mit den Eigenschaften des bei diesen Motoren verwendeten Kraftstoffs und dem Verbrennungsprozess zusammen.

Die Sorge von SEAT um den Umweltschutz führt zur Suche nach neuen Technologien für die Verringerung der Schadstoffbelastung der Abgase.

Die Entwicklung von Systemen, die eine effizientere und sauberere Verbrennung ermöglichen, ist zur Zeit noch nicht weit genug fortgeschritten und ist darüber hinaus mit starken Wirkungs- und Leistungsverlusten verbunden. Bei diesem System steht deshalb die Verringerung der Rußpartikelmenge durch die Behandlung der entstehenden Abgase im Vordergrund, indem diese nach ihrem Austritt aus dem Zylinder einen Filter passieren müssen.



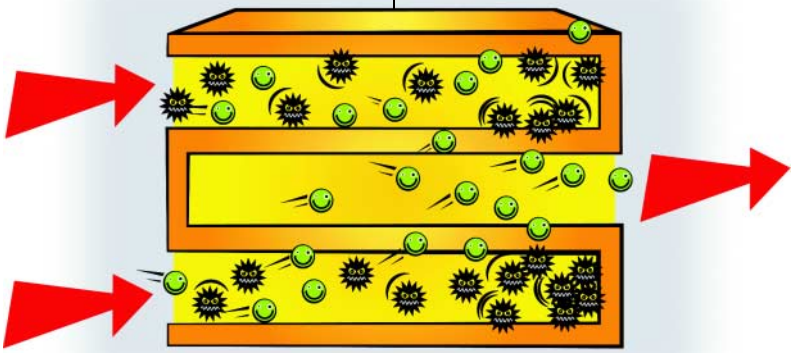
Sind alle Fahrzeuge mit Dieselmotor damit ausgerüstet?

Nein, das Partikelfiltersystem ist eine Technologie, die sukzessive **bei den neuesten Motorengenerationen eingeführt wird.**

Die Motoren mit Partikelfiltersystem weisen gegenüber den Motoren, die diese Technologie nicht verwenden, mechanische Unterschiede auf. Deshalb sind nicht alle Motoren für den Einbau dieses Systems vorbereitet.

Die Fahrzeuge mit Partikelfilter sind durch die Angabe **“7GG”** auf dem Fahrzeugdatenträger gekennzeichnet.





Was ist ein Rußpartikel?

Der Begriff “Partikel” wird als generische Bezeichnung für alle festen und flüssigen Kleinstteilchen verwendet, die sich in Folge eines Prozesses bilden, der physischer (Zerkleinerung, Erosion, etc.) oder chemischer (Kondensation, Verbrennung, etc.) Natur sein kann.

Während des Verbrennungsprozesses entstehen bei einem Dieselmotor **mikroskopische Kohlepartikel,** die auch als “Rußpartikel” bezeichnet werden.

Diese Partikel setzen sich zusammen aus einem Kern aus reiner Kohle, um den sich verschiedene Verbindungen wie Kohlenwasserstoffe, Metalloxide und Schwefel anlagern.

Die Rußpartikel werden durch eine schwarze Abgaswolke sichtbar, die Fahrzeuge mit Dieselmotor beim Beschleunigen ausstoßen. Dieser dichte schwarze Rauch ist auf die hohe Rußpartikelkonzentration in den Abgasen zurück zu führen.

Die Masse und die Menge der erzeugten Rußpartikel hängt von verschiedenen Faktoren ab, wie zum Beispiel: der Qualität der Verbrennung, dem Einspritzdruck, der Ansauglufttemperatur und der Kraftstoffqualität.



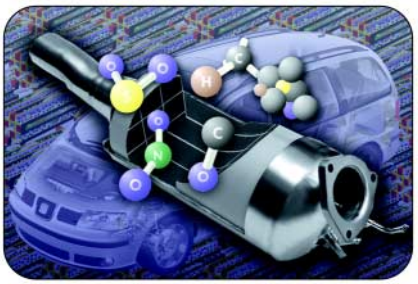
Warum bilden sich Rußpartikel?

Sie entstehen als Produkt einer **unvollständigen Verbrennung.**

Im mittleren und niedrigen Lastbereich wird im Vergleich zur Luftmenge, die in den Zylinder geführt wird, nur eine sehr geringe Menge Kraftstoff eingespritzt, so dass im gesamten Brennraum eine große Menge Sauerstoff für die Verbrennung vorhanden ist.

Bei kaltem Motor oder im Vollastbereich kann es jedoch vorkommen, dass ein Teil der eingespritzten Kraftstoffmenge nicht genügend Sauerstoff oder nicht die geeigneten Bedingungen für die Durchführung der Oxidation vorfindet, so dass nach der Verbrennung **lange teilweise oxidierte Kohlenwasserstoffketten** übrig bleiben, die zur Anlagerung und Bildung von Ruß tendieren. Das Hauptproblem dieser Partikel liegt darin, dass sie, wenn sie sich in der Atmosphäre befinden, leicht eingeatmet werden können und sich auf dem Lungegewebe absetzen und dadurch zu Atemwegserkrankungen führen können, wie z.B.: Erschöpfung, Kopfschmerzen, Schwindelgefühl und andere schwerwiegende Gesundheitsbeeinträchtigungen.





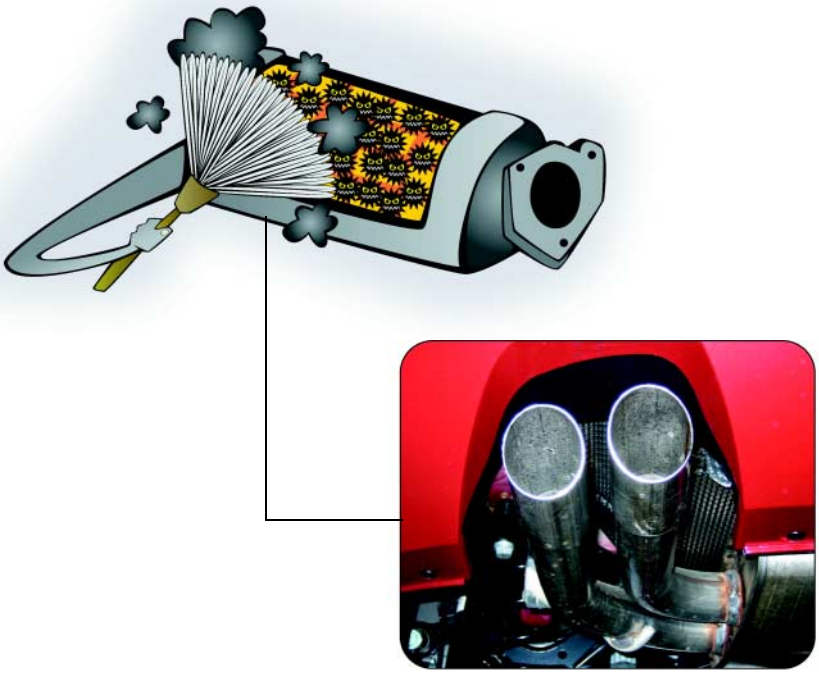
Arbeiten alle Partikelfilter nach dem selben Prinzip?

Das Funktionsprinzip der Partikelfilter, die aktuell bei SEAT eingesetzt werden, ist ähnlich, das heißt, bei allen werden die **Abgase durch ein Filterelement geführt,** das aus kleinen Kanälen besteht, in denen die Rußpartikel zurück gehalten werden.

Der Hauptunterschied zwischen den Partikelfiltern liegt in der Art und Weise, wie sie ihre "Selbstreinigung" vornehmen, wenn die Filterwände in Folge der Ansammlung von Rußpartikeln gesättigt werden.

Die Sättigung des Partikelfilters führt zu einem Zusetzen des Abgasstranges, das sich negativ auf die Funktionsweise des Motors auswirkt. Dieses Zusetzen wird vom Motormanagement über den Druckunterschied zwischen Ein- und Ausgang des Filters erkannt.

Die Selbstreinigung des Filters wird technisch als **"Regeneration"** bezeichnet.



Was ist die Regeneration des Partikelfilters?

Hierbei handelt es sich um die **Beseitigung der Rußpartikel,** die im Filter zurück gehalten wurden.

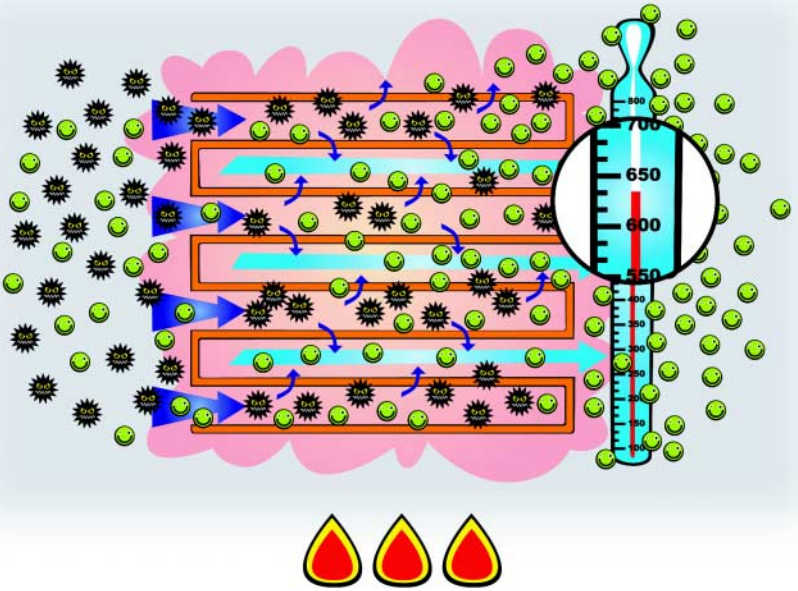
Die Regeneration wird durchgeführt u zu vermeiden, dass der Partikelfilter den Austritt der Abgase verhindert.

Die Beseitigung der Partikelfilter wird durch deren Verbrennung **im Inneren des Filters** erreicht. Dazu wird eine Temperatur zwischen 600°C und 650°C benötigt.

Es gibt zwei Arten von Regenrationsvorgängen, die “passive Regeneration” und die “aktive Regeneration”. Im erstgenannten Fall erfolgt der Regenerationsvorgang permanent, sofern die Temperatur im Filter für die Verbrennung der Partikel ausreicht.

Die aktive Regeneration hingegen erfolgt nur, wenn im Filter nicht die notwendigen Temperaturbedingungen hergestellt werden können.

Der Regenerationsvorgang bleibt vom Fahrer praktisch unbemerkt.



Worin besteht die aktive Regeneration des Partikelfilters?

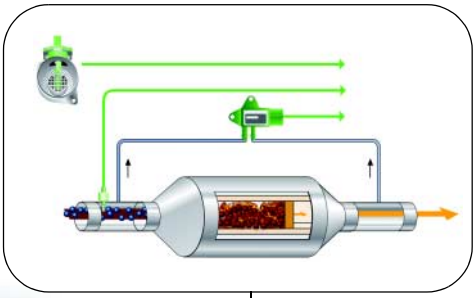
Hierbei handelt es sich um die Regeneration, **die vom Motorsteuergerät geregelt wird.**

Diese Regeneration erfolgt, wenn der Filter beginnt, von den Rußpartikeln gesättigt zu werden und die Abgase nicht mit der für die Beseitigung der Partikel notwendigen Temperatur in den Filter gelangen. In diesem Fall führt das Motorsteuergerät eine **Erhöhung der Abgastemperatur** herbei, so dass dadurch auch die Temperatur im Filter steigt.

Nur dann , wenn die Regenerationsvorgänge nicht vollständig durchgeführt werden und die Sättigung weiter fortschreitet, wird die Kontrolllampe für Partikelfilter im Schalttafeleinsatz eingeschaltet, um den Fahrer darauf hinzuweisen, dass er für etwa 10 Minuten mit einer konstanten Geschwindigkeit von 60 km/h (Motor bei 1.400 1/min.) fahren soll.

Falls zusätzlich zur Kontrollleuchte für den Filter auch die EOBD-Kontrollleuchte und die Kontrollleuchte für Vorglühzeit des Motors aufleuchtet, muss so schnelle wie möglich eine SEAT-Servicebetrieb aufgesucht werden, um den fehler zu beseitigen.

Die Frequenz, mit der die Regeneration durchgeführt wird, hängt von dem jeweiligen **Fahrstil** ab. Ein häufiges Fahren mit kaltem Motor und starken Beschleunigungsvorgängen führt zu einer erhöhten Produktion von Rußpartikeln.





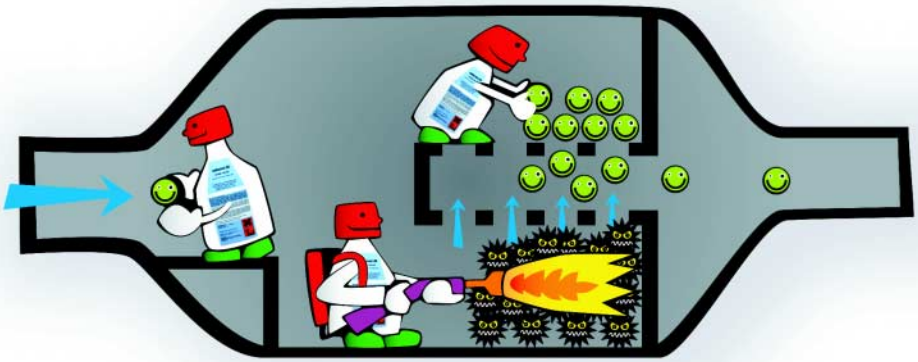
Worin besteht das System “Partikelfilter mit Additiv”?

Es besteht in der Erhöhung der Abgastemperatur und gleichzeitigen Verringerung der Zündtemperatur der Rußpartikel durch die Beimischung eines **Additivs zum Kraftstoff.**

Ist der Weg, den die Abgase vom Austritt aus den Zylindern bis zum Filter lang, so **reicht die Abgastemperatur nicht aus,** um die Verbrennung der Rußpartikel im Filter durchzuführen.

Die Zündtemperatur eines Rußpartikels beträgt ungefähr 650^{0}C und diese Temperatur wird bei Dieselmotoren nur erreicht, wenn sie unter Volllast betrieben werden. Durch die Verwendung des Additivs wird erreicht, dass die Zündtemperatur der Rußpartikel auf etwa 500^{0}C absinkt.

Aktuell kommt dieses System aus Platzmangel im Motorraum nur beim **SEAT Alhambra** zum Einsatz.



Welche Merkmale hat das Additiv?

Es handelt sich um einen Aktivator mit **Metallgehalt, der in Kohlenwasserstoffen aufgelöst ist** und mit dem Kraftstoff gemischt wird.

Dieses Additiv befindet sich in einem Vorratsbehälter aus Kunststoff, der in der Reserveradmulde untergebracht ist.

Dessen Fassungsvermögen ist für eine Laufleistung von 120.000 Km ohne Notwendigkeit des Nachfüllens von Additiv ausgelegt.

Die Additivflüssigkeit wird dem Kraftstoff über eine elektrische Pumpe **automatisch im Kraftstoffvorratsbehälter beigemischt.**

Sinkt die Additivmenge im Vorratsbehälter auf **unter 0,3 Liter** schaltet sich die Kontrollleuchte für “Vorglühzeit” im Schalttafeleinsatz ein und es erscheint gleichzeitig im Display eine Warnhinweis mit der Aufforderung zum Aufsuchen eines SEAT-Servicebetriebs.

Nach jedem Tankvorgang berechnet das Motorsteuergerät die benötigte Additivmenge auf der Grundlage der nachgefüllten Kraftstoffmenge.





Was ist ein Partikelfilter ohne Additiv?

Hierbei handelt es sich um einen Filter, der für die Durchführung seiner Regeneration **keine** Beimischung eines Additivs zum Kraftstoff benötigt.

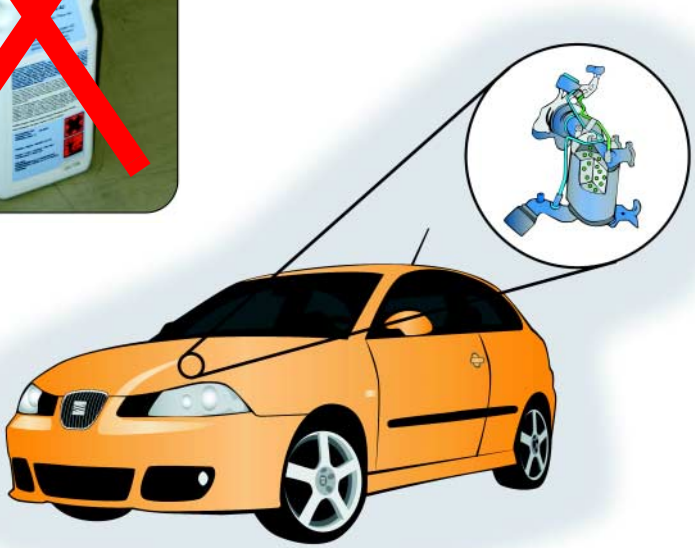
Er wird so nahe wie möglich am Abgaskrümmer eingebaut, unmittelbar hinter dem Turbolader. Dadurch wird erreicht, dass die Temperatur im Filter ausreichend hoch ist, um die zurückgehaltenen Rußpartikel zu verbrennen.

Um das Abgassystem kompakter zu gestalten, erfüllt der Partikelfilter ohne Additiv bei SEAT auch die Funktion eines Oxidationskatalysators, der die Kohlenwasserstoffe und das Kohlenmonoxid in den Abgasen **abbaut.**

Deshalb wird dieses Bauteil bei SEAT **Partikelfilter mit katalytischer Beschichtung** genannt.

Dieser Filter besteht aus einem wabenförmigen Keramikkörper aus Siliziumcarbid, der mit einer Reihe von Substanzen beschichtet es, wie z.B.: Aluminiumoxid, Ceriumoxid, Platin, etc.





Muss ich meine Fahrweise verändern?

Nein, auch wenn Sie hin und wieder eine **Fahrt unter bestimmten Betriebsbedingungen** durchführen müssen.

Dazu muss man berücksichtigen, dass zur Unterstützung des Regenerationsprozesses eine hohe Temperatur im Filter vorherrschen muss.

Wird das Fahrzeug ausschließlich für kurze Strecken bewegt, kann es sein, dass die Abgase nicht die benötigte Temperatur erreichen und demzufolge die Regenerationsvorgänge nicht erfolgreich beendet werden können.

Nach einer bestimmten Anzahl unvollständig durchgeführter Regenerationsvorgänge leuchtet im Schalttafeleinsatz die Kontrollleuchte für den Partikelfilter auf und weist den Fahrer auf die Notwendigkeit hin, einen Fahrt unter bestimmten Betriebsbedingungen durchzuführen, die in der Betriebsanleitung des Fahrzeugs angegeben sind.



Ist es für den Motor schädlich, mit eingeschalteter Kontrolllampe zu fahren?

Das Fahren bei eingeschalteter **Kontrollleuchte für den Partikelfilter** kann zu **Schäden am Filter und am Motor** führen.

Die Kontrollleuchte wird eingeschaltet, wenn das Motormanagement die Regeneration nicht erfolgreich beenden kann.

Dieser Hinweis zeigt dem Fahrer an, dass er für etwa 10 Minuten mit einer konstanten Geschwindigkeit von mindestens 60 km/h fahren muss.

Sollte nach dieser Fahrt die Kontrollleuchte weiterhin aufleuchten, ist es sehr wahrscheinlich, dass nach wenigen Kilometern die **EOBD-Kontrollleuchte,** die einen zu hohen Schadstoffausstoß anzeigt, sowie die **Kontrollleuchte für Vorglühzeit,** die einen Motorfehler anzeigt, aufleuchten. In diesem Fall kann die Regeneration nur noch über das Diagnosegerät in einem SEAT-Servicebetrieb durchgeführt werden, so dass umgehend ein solcher betrieb aufgesucht werden muss, um den Fehler zu beheben.





Kann der Partikelfilter nachträglich eingebaut werden?

Nicht alle Motoren und Fahrzeuge sind für die Steuerung des Betriebs eines Partikelfilters vorbereitet.

Bei SEAT sind die Fahrzeuge, bei denen ein Partikelfilter nachgerüstet werden kann, mit dem Code **“7GN”** auf dem Fahrzeugdatenträger versehen.

Für die Fahrzeuge, die mit dieser Angabe versehen sind, die darauf hinweist, dass das Fahrzeug die Vorrüstung für einen Partikelfilter hat, ist die Lieferung eines **Reparatursatzes** mit allen für die Nachrüstung benötigten Teilen vorgesehen.

Der Einbau muss in einem SEAT-Servicebetrieb durchgeführt werden, da für diesen Vorgang eingehende Kenntnisse des Fahrzeugs und der benötigten Geräte notwendig sind.



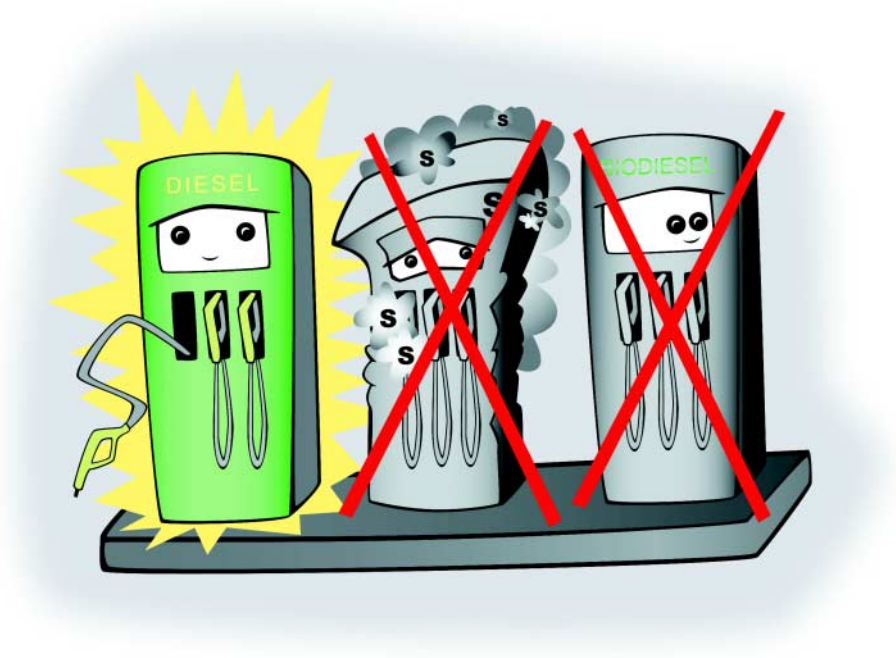
Kann er mit jeder Art von Kraftstoff betrieben werden?

Derzeit ist ein Betrieb der Motoren mit Partikelfilter mit **Biodiesel** nicht möglich.

Diese Maßnahme wird auf Grund der technischen Merkmale dieses Kraftstoffs getroffen, wie z.B.: dessen geringere Oxidationsfestigkeit, höhere Siedetemperatur, etc.

Außerdem enthalten die Abgase auf Grund der Zusammensetzung des Kraftstoffs einer höheren Anteil an Rußpartikeln, die den Filter häufiger zusetzen und dessen Lebensdauer verringern.

Das Gleiche gilt für die Benutzung von **Dieselkraftstoff mit hohem Schwefelgehalt,** der zu einem Anstieg des NOx-Ausstoßes führt und einen hohen Wirkungsgrad des Partikelfilters verhindert.



Erfordert das System “Partikelfilter” besondere Wartungsarbeiten?

Nein. Lediglich bei den Partikelfiltersystemen mit Additiv muss die **Additivflüssigkeit** alle vier Jahre, alle 120.000 km oder bei einem entsprechenden Hinweis im Schalttafeleinsatz ersetzt werden. Das ist der Fall, wenn nur noch 0,3 Liter Additiv im Vorratsbehälter vorhanden sind.

Beim Besuch des SEAT-Servicebetriebes wird der Vorratsbehälter geleert und anschließend wieder befüllt.

Der Partikelfilter hält abgesehen von den Rußpartikeln auch die Verbrennungsrückstände aus dem Motor zurück.

Durch die Ansammlung der Rückstände setzten sich Stück für Stück die durchlässigen Wände des Filters, was sich negativ auf den Wirkungsgrad des Systems auswirkt.

Trotzdem ist der Partikelfilter so ausgelegt, dass während ca. 120.000 Km keine **Wartungsarbeiten** notwendig sind.



Unterscheidet sich der Wartungsservice?

Nein. Die Wartungsarbeiten an einem Fahrzeug mit Partikelfilter sind mit denen eines Fahrzeugs ohne einen solchen **vergleichbar.** Das gilt auch für die Wartungsintervalle.

Es ist wichtig zu wissen, dass die Motoren mit Partikelfilter ein **Motoröl der neuesten Generation** benutzen (Norm VW 507 00), das auf Grund seiner Zusammensetzung eine geringere Menge an Verbrennungsrückständen erzeugt und so zu einer Verlängerung der Lebensdauer des Partikelfilters führt.

Im Zusammenhang mit der Wartung des Fahrzeugs müssen die von SEAT vorgegebenen Anweisungen befolgt werden, wie z.B. weder dem Kraftstoff noch dem Motoröl keinerlei **Additiv** beizumischen, da sonst Schäden am Filter und/oder Motor entstehen können.





ALE28RT